

# ANALISIS KERAPATAN VEGETASI MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT SENTINEL-2A DI KABUPATEN TABANAN

Sagung Putri Chandra Astiti<sup>1</sup>, Ni Putu Suda Nurjani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mahendradatta

Jl. Ken Arok No 12, Peguyangan Denpasar Utara, Bali 80115

Email: sagungchandra17@gmail.com

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mahendradatta

Jl. Ken Arok No 12, Peguyangan Denpasar Utara, Bali 80115

Email: suda.nurjani@gmail.com

**Abstrak** – Tabanan adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Bali yang memiliki potensi wilayah pertanian dan ruang terbuka hijau yang cukup besar. Peningkatan jumlah demografi penduduk diiringi dengan pesatnya perkembangan industri pariwisata di Kabupaten Tabanan, membuat ruang terbuka hijau dengan vegetasi alami semakin berkurang. Minimnya data pemetaan vegetasi yang dimiliki oleh Kabupaten Tabanan, membuat evaluasi terhadap kelestarian lingkungan semakin sulit. Tingkat alih fungsi lahan di sebuah kawasan sangat sulit untuk diidentifikasi akibat terbatasnya data, serta kondisi topografi wilayah yang relatif tinggi, memerlukan sebuah kajian data satelit untuk membantu Kabupaten Tabanan membuat pemetaan vegetasi yang akurat. Salah satu metode penginderaan jauh untuk mengetahui keberlanjutan dalam pengembangan potensi pertanian dan vegetasi adalah dengan melakukan analisis kerapatan vegetasi atau yang dikenal dengan metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Data yang digunakan untuk melakukan analisis NDVI adalah data citra satelit Sentinel-2A yang memiliki resolusi spasial 10 m dengan tahun analisis 2016 - 2020. Berdasarkan hasil pemetaan dan analisis luas lahan (ha) untuk kelas vegetasi yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa nilai kerapatan vegetasi di Kabupaten Tabanan termasuk dalam kelas vegetasi rapat, yang didominasi berada pada Kecamatan Pupuan, Kecamatan Selemadeg Barat, Kecamatan Selemadeg Timur, Kecamatan Selemadeg dan Kecamatan Penebel.

**Kata Kunci:** NDVI; Penginderaan Jauh; Sentinel-2A

**Abstract** – Tabanan is one of the regencies in Bali Province which has the potential for large agricultural areas and green open spaces. The increase in population demographics is accompanied by the rapid development of the tourism industry in Tabanan Regency, making green open spaces with natural vegetation decrease. The lack of vegetation mapping data in Tabanan Regency makes evaluation of environmental sustainability even more difficult. The level of land use change in an area is very difficult to identify due to limited data, as well as the relatively high topographical conditions of the area, requiring a satellite data study to help Tabanan Regency make accurate vegetation mapping. One of the remote sensing methods to determine sustainability in the development of agricultural and vegetation potential is to conduct a vegetation density analysis, known as the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) method. The data used to perform the NDVI analysis is the Sentinel-2A satellite image data which has a spatial resolution of 10 m with the 2016-2020 analysis year. Based on the results of mapping and analysis of land area (ha) for vegetation classes that have been carried out, the results show that the vegetation density value Tabanan Regency is included in the dense vegetation class, which is dominated by Pupuan District, West Selemadeg District, East Selemadeg District, Selemadeg District and Penebel District.

**Keywords:** NDVI; Remote Sensing; Sentinel 2-A

## PENDAHULUAN

Kabupaten Tabanan adalah salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Bali yang terletak di bagian selatan Pulau Bali, memiliki luas wilayah 839,33 Km<sup>2</sup> yang terdiri dari daerah pegunungan dan pantai. Secara geografis, Kabupaten Tabanan berada pada

koordinat 114°54'52" – 115°12'57" BT dan 08°14'30" – 08°30'07". Kabupaten Tabanan terdiri dari 10 kecamatan yaitu Kecamatan Kediri, Kecamatan Tabanan, Kecamatan Kerambitan, Kecamatan Selemadeg, Kecamatan Selemadeg Barat, Kecamatan Selemadeg Timur, Kecamatan Penebel,

Kecamatan Pupuan, Kecamatan Marga dan Kecamatan Baturiti (Kabupaten Tabanan dalam Angka, 2019).

Kabupaten Tabanan memiliki potensi unggulan dalam bidang pertanian karena sebagian besar mata pencaharian serta penggunaan wilayahnya masih didominasi oleh wilayah pertanian. Pada daerah-daerah di Kabupaten Tabanan yang mempunyai kemiringan 2 – 15 % dan 15 – 40 % merupakan daerah yang cukup subur tempat dimana para petani melakukan kegiatan pertanian untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Di daerah-daerah yang mempunyai ketinggian di atas 1.000 m di atas permukaan laut (mdpl) dan dengan kemiringan 40 % ke atas merupakan daerah berbukit-bukit dan terjal (Kabupaten Tabanan dalam Angka, 2019).

Vegetasi mempunyai peranan penting yang dapat mempengaruhi udara secara langsung maupun tidak langsung dengan cara mengubah kondisi atmosfer lingkungan di udara. Kerapatan vegetasi akan menciptakan kenyamanan dan kesejukan suatu penggunaan lahan. Tinggi rendahnya suatu kerapatan vegetasi dapat diketahui dengan mempergunakan nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) yang merupakan sebuah transformasi citra penajaman spectral untuk menganalisa hal-hal yang berkaitan dengan vegetasi (Huda, 2018).

Metode penginderaan jauh (remote sensing) merupakan suatu metode untuk memperoleh data dan informasi dari suatu objek permukaan bumi dengan menggunakan alat yang tidak berhubungan langsung dengan objek yang dikajinya. Perhitungan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) yang akan dianalisis mempergunakan Data Citra Satelit Sentinel – 2A yang dapat diakses dan diunduh secara gratis serta mempunyai resolusi spasial 10 m. Melalui analisis penginderaan jauh, akan diketahui tingkat kerapatan vegetasi di Kabupaten Tabanan dengan analisis selama tahun 2016 – 2020.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kabupaten Tabanan yang terdiri dari sepuluh kecamatan yaitu Kecamatan Kediri, Tabanan, Marga, Selemadeg, Penebel, Selemadeg Barat,

Selemadeg Timur, Kerambitan Pupuan, dan Baturiti. Lokasi penelitian akan ditampilkan dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian  
Sumber : Hasil Analisis (2021)

Data batas administrasi area penelitian didapatkan dari website Badan Informasi Geospasial dan data citra satelit yang dipergunakan adalah data Sentinel-2A level 1C tahun 2016-2020 yang didapatkan dari website *scihub.copernicus.eu*. Citra satelit yang dipergunakan merupakan hasil pengambilan citra antara bulan April hingga bulan Agustus yang termasuk kedalam musim kemarau. Software yang dipergunakan dalam proses analisis data adalah SNAP (*Sentinel Application Platform*) dan ArcGIS.

Tahap pertama dari penelitian ini yaitu persiapan yang meliputi studi literatur dan pengumpulan data. Pada studi literatur dilakukan kajian referensi pustaka-pustaka yang berhubungan dengan penelitian ini dan studi penelitian terdahulu. Pengumpulan data dilaksanakan dengan mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian dimana data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder atau data yang sudah ada sebelumnya.

Tahap pengolahan dari penelitian ini menggunakan perangkat lunak SNAP. Tahap pengolahan meliputi memasukan data citra satelit Sentinel-2 yang meliputi koreksi geometrik, koreksi atmosferik, *cloud masking*, memasukkan algoritma NDVI dan memasukan batas wilayah administrasi pada ArcGIS.

Transformasi indeks vegetasi menggunakan algoritma NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Pada citra Sentinel-2A, band yang digunakan dalam perhitungan

merupakan band 8 (NIR) dan band 4 (Merah) yang memiliki resolusi spasial sama yaitu 10 meter. Perhitungan NDVI didapatkan dari selisih normalisasi antara *band red* dan *band near infrared* dibagi dengan jumlah kedua band tersebut pada citra. Algoritma NDVI dapat dilihat pada persamaan (1).

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1)$$

Nilai dari NDVI berkisar dari -1 hingga +1 dengan semakin tinggi nilainya akan semakin tinggi kepadatan vegetasinya. Untuk rentang klasifikasi selengkapnya dijelaskan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Klasifikasi NDVI

Rentang	Jenis
Klasifikasi	Kepadatan
$-1 \leq NDVI < 0,2$	Non-vegetasi
$0,2 < NDVI < 0,4$	Vegetasi jarang
$0,4 < NDVI < 0,6$	Vegetasi sedang
$0,6 < NDVI \leq 1$	Vegetasi rapat

Sumber : Julianto (2020)

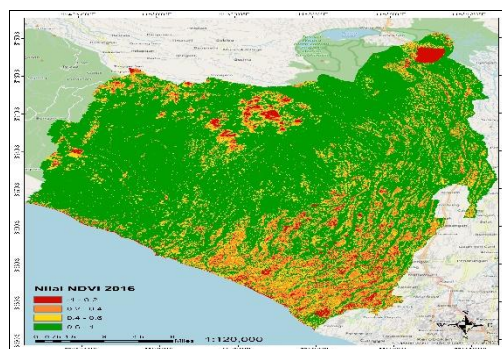
**Tabel 2.** Klasifikasi Jenis Vegetasi

Jenis Kepadatan	Vegetasi
Non Vegetasi (Awan, Badan Air)	-
Vegetasi Jarang	Pemukiman, Lahan Kosong
Vegetasi Sedang	Tegalan
Vegetasi Rapat	Sawah, Semak Belukar, Hutan

Sumber : Huda (2018)

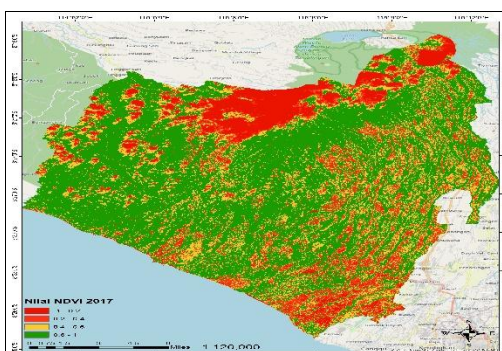
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengolahan NDVI menggunakan data citra satelit Sentinel-2A pada tahun 2016-2020, didapatkan kelas vegetasi menjadi 4 kelas yaitu non-vegetasi, vegetasi jarang, vegetasi sedang dan vegetasi rapat.



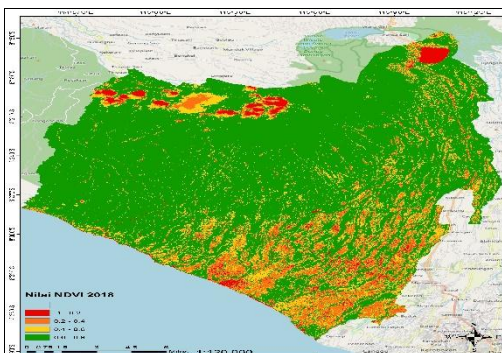
**Gambar 2.** Peta Kerapatan Vegetasi Th 2016

Sumber : Hasil Analisis (2021)



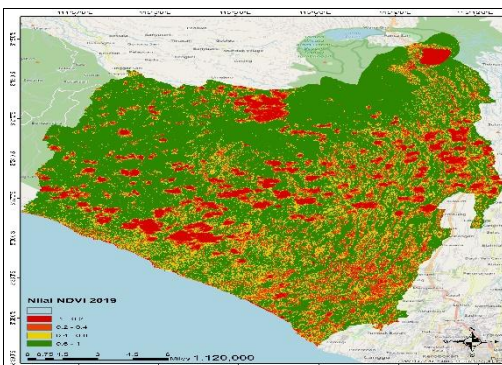
**Gambar 3.** Peta Kerapatan Vegetasi Tahun 2017

Sumber : Hasil Analisis (2021)



**Gambar 4.** Peta Kerapatan Vegetasi Th 2018

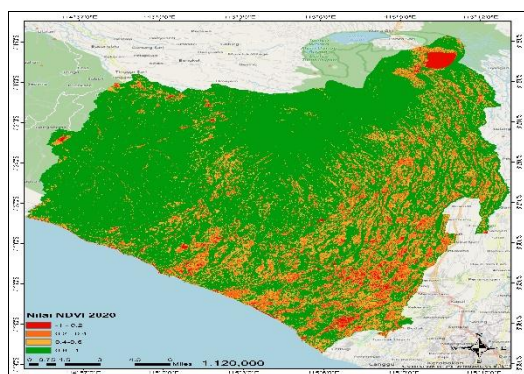
Sumber : Hasil Analisis (2021)



**Gambar 5.** Peta Kerapatan Vegetasi Th 2019

Sumber : Hasil Analisis (2021)





**Gambar 6.** Peta Kerapatan Vegetasi Th 2020  
Sumber : Hasil Analisis (2021)

Dari peta klasifikasi tersebut, kelas vegetasi rapat masih mendominasi wilayah Kabupaten Tabanan. Jenis tutupan lahan beserta luas wilayah (ha) kelas vegetasi di Kabupaten Tabanan akan ditampilkan dalam Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Jenis Tutupan Lahan dan Luas (ha)

Luas (Ha)			
Non Vegetasi	Vegetasi Jarang	Vegetasi Sedang	Vegetasi Rapat
2764.39	9236.63	12143.54	60811.50
7697.59	11043.81	16908.74	49305.11
2231.55	8097.57	10751.20	63875.87
7917.17	11192.76	14124.43	51721.60
1768.59	8326.65	12867.79	61993.29

Sumber : Hasil Analisis (2021)

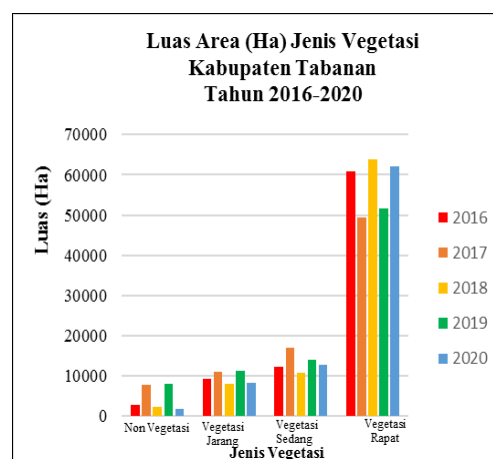
Hasil klasifikasi tutupan kelas vegetasi menunjukkan bahwa pada tahun 2016, kelas non vegetasi memiliki persentase sebesar 3,25 % (2764,39 ha), kelas vegetasi jarang memiliki persentase sebesar 10,87 % (9236,63 ha), kelas vegetasi sedang memiliki persentase sebesar 14,29 % (12143,54 ha) dan kelas vegetasi rapat memiliki persentase sebesar 71,58 % (60811,50 ha).

Pada tahun 2017, terjadi perubahan persentase untuk kelas tutupan vegetasi, dimana kelas non vegetasi memiliki persentase sebesar 9,06 % (7687,59 ha), kelas vegetasi jarang memiliki persentase sebesar 13 % (11043,81 ha), kelas vegetasi sedang memiliki persentase sebesar 19,9 % (16908,74 ha) dan kelas vegetasi rapat memiliki persentase sebesar 58,04 % (49305,11 ha).

Data tahun 2018 menunjukkan bahwa kelas non vegetasi memiliki persentase sebesar 2,63 % (2231,55 ha), kelas vegetasi jarang memiliki persentase sebesar 9,53 % (8097,57 ha), kelas vegetasi sedang memiliki persentase sebesar 12,65 % (10751,20 ha) dan kelas vegetasi rapat memiliki persentase sebesar 75,19 % (63875,87 ha).

Pada tahun 2019, kelas non vegetasi memiliki persentase sebesar 9,32 % (7917,17 ha), kelas vegetasi jarang memiliki persentase sebesar 13,17 % (11192,76 ha), kelas vegetasi sedang memiliki persentase sebesar 16,63 % (14124,43 ha) dan kelas vegetasi rapat memiliki persentase sebesar 60,88 % (51721,60 ha).

Pada tahun 2020, terjadi beberapa perubahan kelas tutupan vegetasi dimana kelas non vegetasi memiliki persentase sebesar 2,08 % (1768,59 ha), kelas vegetasi jarang memiliki persentase sebesar 9,80 % (8326,65 ha), kelas vegetasi sedang memiliki persentase sebesar 15,15 % (12867,79 ha), dan kelas vegetasi rapat memiliki persentase sebesar 72,97 % (61993,29 ha). Tingkat perubahan kelas vegetasi akan ditampilkan dalam bentuk Grafik 1 berikut.

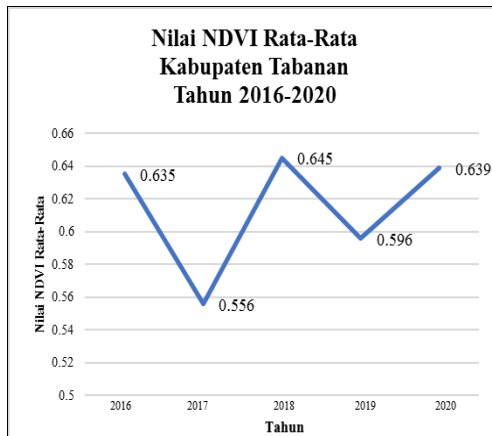


**Grafik 1.** Luas Area (Ha) Jenis Vegetasi Kabupaten Tabanan Tahun 2016-2020.

Sumber : Hasil Analisis (2021)

Berdasarkan data dari Grafik 1 diatas, didapatkan hasil bahwa terjadi peningkatan kelas non vegetasi dan vegetasi jarang pada tahun 2017 dan tahun 2019, kelas vegetasi sedang tertinggi berada pada tahun 2017 dan kelas vegetasi rapat tertinggi berada pada tahun 2018. Nilai NDVI rata- rata pada tahun

2016-2020 ditampilkan dalam bentuk Grafik 2 berikut.



**Grafik 2.** Nilai Rata-Rata NDVI Kabupaten Tabanan Tahun 2016-2020.

Sumber : Hasil Analisis (2021)

Berdasarkan data dari Grafik 2 diatas, didapatkan hasil bahwa nilai rata-rata NDVI terendah berada pada tahun 2017 dengan nilai 0,556 (Kelas Vegetasi Sedang) dan nilai rata – rata NDVI tertinggi berada pada tahun 2018 dengan nilai 0,654 (Kelas Vegetasi Rapat).

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pemetaan dan analisis luas lahan (ha) yang telah dilakukan, kerapatan vegetasi di Kabupaten Tabanan termasuk dalam kelas vegetasi rapat yang didominasi pada Kecamatan Pupuan, Kecamatan Selemadeg, Kecamatan Selemadeg Timur, Kecamatan Selemadeg Barat dan Kecamatan Penebel. Hal ini menunjukkan bahwa potensi unggulan utama Kabupaten Tabanan seperti

pertanian dan perkebunan masih menjadi prioritas utama dalam pengembangannya sehingga perlu mendapatkan perhatian yang lebih serius untuk kedepannya.

Saran yang dapat disampaikan dari penelitian ini adalah dilakukan penelitian yang lebih lanjut mengenai jenis perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Tabanan dalam jangka waktu yang lama sehingga hasil penelitian dapat lebih optimal. Selain itu, data citra satelit dengan resolusi yang lebih baik dengan persentase tutupan awan yang kecil dalam perekaman data citra dapat digunakan untuk meningkatkan hasil analisis kerapatan vegetasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Julianto F, Dwi Putri DP, Humam Safi'i H. 2020. *Analisis Perubahan Vegetasi dengan data Sentinel-2 menggunakan Google Earth Engine (Studi Kasus Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta)*. *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia Agustus*. Vol 02(02) : 13-18.
- Kabupaten Tabanan Dalam Angka. 2019. *Badan Pusat Statistik Kabupaten Tabanan*.
- Nurul Huda, D. 2018. *Analisis Kerapatan Vegetasi untuk Area Pemukiman Menggunakan Citra Satelit LANDSAT di Kota Tasikmalaya*. Depok. Universitas Indonesia.